

PTO 02-0368

Japan, Kokai  
9-103052

METHOD FOR MANUFACTURING A STATOR FOR AN  
AC ROTARY ELECTRIC MACHINE  
[Koryu Kaiten Denki no Koteishi Seizo Hoho]  
Katsumi Adachi, Etsuharu Yano, and Kyoko Kuruse

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE  
Washington, D. C.                      October 2001

Translated by: Schreiber Translations, Inc.

Country : Japan  
Document No. : 9-103052  
Document Type : Kokai  
Language : Japanese  
Inventors : Katsumi Adachi, Etsuharu Yano, and  
Kyoko Kuruse  
Applicant : Mitsubishi Electric Corp.  
IPC : H 02 K 15/02  
1/16  
1/18  
Application Date : October 6, 1995  
Publication Date : April 15, 1997  
Foreign Language Title : Koryu Kaiten Denki no Koteishi Seizo  
Hoho  
English Title : METHOD FOR MANUFACTURING A STATOR  
FOR AN AC ROTARY ELECTRIC MACHINE

(54) Title of the Invention: METHOD FOR MANUFACTURING A STATOR FOR AN AC ROTARY ELECTRIC MACHINE

(57) Summary

Objective: To configure a group of stator coiled wires easily in high density on the slots of a stator iron core and to prevent conductor damages of said stator coiled wire group.

Solution mechanism: A rectangular parallelepiped laminate form which possesses multiple slots (51a) is manufactured by laminating multiple belt-shaped objects, and after the stator coiled wire group (52) has been configured on the slots (51a) of said laminate form, said laminate form is curled in order to manufacture the cylindrical stator iron core (51).

Claims

/2

1. A method for manufacturing a stator for an AC rotary electric machine which is characterized by the inclusion of

A process whereby a rectangular parallelepiped laminate form which possesses multiple slots is manufactured by laminating multiple belt-shaped objects,

A process whereby a group of stator coiled wires are configured on said slots of said laminate form, and

A process whereby said laminate form is curled in order to manufacture a cylindrical stator iron core.

2. The method for manufacturing a stator for an AC rotary

---

<sup>1</sup>Numbers in the margin indicate pagination in the foreign text.

electric machine specified in Claim 1 wherein said group of stator coiled wires are preliminarily molded in their planned configuration states within the respective slots of said laminate structure and then inserted into said slots.

3. The method for manufacturing a stator for an AC rotary electric machine specified in Claim 1 or 2 which is characterized by the inclusion of a process whereby both fringes of said laminate structure are mutually connected after said laminate structure has been molded into a cylindrical shape.

Detailed explanation of the invention

[0001]

(Technical fields to which the invention belongs)

The present invention concerns a method for manufacturing a stator for an AC rotary electric machine which may, for example, be instantiated by a vehicular AC power generator which is driven by a vehicular internal combustion system, etc.

[0002]

(Prior art)

Figure 4 is a diagram which shows a cross-sectional view of an example of the vehicular AC power generator. In the figure, the rotor (1) possesses the rotation axle (11), a pair of Randall-type field iron cores (12), which are being interlocked with said rotation axle (11), and the field coiled wire (13), which is being interlocked with said field iron cores (12). The rotation axle (11) is rotated as a result of the transmission of a drive force derived from a vehicular internal combustion system via a belt (not

shown in the figure).

[0003]

The stator (2), which surrounds the rotor (1), possesses the stator iron core (21) and the stator coiled wire group (22), which is being fixed to said stator iron core (21). The inner circumferential plane of the stator (2) opposes the outer circumferential plane of the rotor (1) via a gap. The stator (2), furthermore, is pinched between the front bracket (3) and the rear bracket (4). The rotor (1), furthermore, is supported by the front bracket (3) and rear bracket [(4)] via the bearings (31) and (41), respectively.

[0004]

Next, a method for manufacturing the stator (2) of the prior art will be explained. First, as Figure 5 indicates, the belt-shaped object (20), which possesses depressions and protrusions, is cut from a belt-shaped steel sheet. Two strips of belt-shaped objects (20) of symmetrical shapes are hereby cut from a single strip of the belt-shaped steel sheet. Either strip of said belt-shaped objects (20) is subsequently wound and piled in a spiral fashion, as a result of which the cylindrical stator iron core (21) endowed with a certain diameter shown in Figure 6 becomes manufactured. Multiple slots (21a) are configured on the inner circumferential plane of the stator iron core (21).

[0005]

The stator coiled wire group (22), on the other hand, is molded into the cylindrical configuration shown in Figure 7. This

cylindrical stator coiled wire group (22) is introduced into the inside of the cylindrical stator iron core (21) by an assembly apparatus (not shown in the figure) along a guide (not shown in the figure) while its fringes are being curled, and subsequently, it is inserted into the slot (21a).

[0006]

Incidentally, methods disclosed in U.S. Patent No. 4,116,033 and Japanese Patent Application Publication No. Kokai Sho 52[1977]-24301 are known as examples of methods for manufacturing the cylindrical stator iron core (21).

[0007]

(Problems to be solved by the invention)

As far as the aforementioned method of the prior art for manufacturing a stator is concerned, the stator coiled wire group (22) is preliminarily molded in correspondence to the respective slots (21a), which are configured in a cylindrical fashion, and then inserted into said slots (21a), which is problematic in that a complicated assembly operation is required, that the conductor of the stator coiled wire group (22) may become damaged, and/or that the production efficiency is low. Another problem lies in the impossibility of inserting the stator coiled wire group (22) into the slots (21a) in high density for upgrading the output.

[0008]

The objective of the present invention, which has been conceived for solving the aforementioned problems, is to obtain a method for manufacturing a stator for an AC rotary electric machine

which is capable not only of easily configuring a group of stator coiled wires in the slots of a stator iron core in high density but also of preventing damages on the conductor of the stator coiled wire group.

[0009]

(Mechanism for solving the problems)

The method for manufacturing a stator for an AC rotary electric machine disclosed by the invention of Claim 1 includes a process whereby a rectangular parallelepiped laminate form which possesses multiple slots is manufactured by laminating multiple belt-shaped objects, a process whereby a group of stator coiled wires are configured on said slots of said laminate form, and a process whereby said laminate form is is curled in order to manufacture a cylindrical stator iron core.

[0010]

As far as the method for manufacturing a stator for an AC rotary electric machine disclosed by the invention of Claim 2 is concerned, said group of stator coiled wires are preliminarily molded in their planned configuration states within the respective slots of said laminate structure and then inserted into said slots.

[0011]

The method for manufacturing a stator for an AC rotary electric machine disclosed by the invention of Claim 3 includes a process whereby both fringes of said laminate structure are mutually connected after said laminate structure has been molded into a cylindrical shape.

[0012]

(Application embodiments of the invention)

In the following, application embodiments of the present invention will be explained with reference to figures. Figure 1 is a diagram which shows an oblique view of an example of a stator for a vehicular AC power generator manufactured by the method of the present invention. In said figure, the stator (5) possesses the cylindrical stator iron core (51), which possesses multiple slots (51a), and the stator coiled wire group (52), which is being configured within the slots (51a). The stator iron core (51), furthermore, possesses the welded segment (51b) at one position along its circumference. The overall structure of the vehicular AC power generator is similar to that of Figure 4.

[0013]

Next, a method for manufacturing the stator [iron core] (51) will be explained. First, the belt-shaped object (20) shown in Figure 5 is cut into a certain length. One the respective width and length of which are approximately 20 mm and 1 mm may, for example, be used as the belt-shaped object (20). Multiple belt-shaped object pieces thus cut are subsequently laminated, as a result of which the rectangular parallelepiped laminate form (50) becomes manufactured.

[0014]

The stator coiled wire group (52), on the other hand, is  
/3  
preliminarily molded into an overall flat shape for enabling a



direct insertion into the slots (51a) of Figure 2 and then inserted into the slots (51a) according to the illustration of Figure 3. The laminate form (50) is subsequently curled into a cylindrical shape by a molding apparatus (not shown in the figure), as a result of which the stator iron core (51) becomes manufactured. Both fringes of the laminate form (50) are mutually welded at the welded segment (51b) of Figure 1 after the curling operation.

[0015]

As far as such a method for manufacturing the stator (5) is concerned, in a case where the stator coiled wire group (52) is inserted into the slots (51a), the stator iron core (51) simply needs to be displaced in either direction, based on which the stator iron core (51) can be easily configured in high density, and since the impressions of superfluous stress and curling force on the stator coiled wire group (52) can be avoided, damages of the conductor can be prevented. Since there is no need to mold the stator coiled wire group (52) into a cylindrical shape, furthermore, the stator coiled wire group (52) can be manufactured with ease. The efficiency for manufacturing the stator can accordingly be improved.

[0016]

Incidentally, it is also possible to configure a slit on the bottom of each slot (51a) of the laminate form (50), and in such a case, the laminate form (50) can be easily curled. This slit exerts no adverse effects magnetically so long as its dimensions are designated in such a way that it will become crushed and

obliterated during the molding of the cylindrical stator iron core (51).

[0017]

As far as the aforementioned example is concerned, furthermore, a singular laminate form (50) is molded from a singular laminate form (50), but it is also possible to manufacture a cylindrical iron core based on the combination of multiple laminate forms which have been curled arcwise.

[0018]

The method of the present invention for manufacturing a stator can, furthermore, be applied to AC rotary electric machines other than vehicular AC power generators.

#### Brief explanation of the figures

Figure 1: A diagram which shows an oblique view of a stator for a vehicular AC power generator which has been manufactured by the method of the present invention.

Figure 2: A diagram which shows an oblique view of a pre-molding state of the stator iron core of Figure 1.

Figure 3: A diagram which shows an oblique view of a state where a stator coiled wire group is configured on the laminate form of Figure 2.

Figure 4: A diagram which shows a cross-sectional view of an example of a vehicular AC power generator.

Figure 5: A diagram which shows a plane view of a belt-shaped object which constitutes the stator iron core.

Figure 6: A diagram which shows an oblique view of a

cylindrical stator iron core.

Figure 7: A diagram which shows an oblique view of a cylindrical stator coiled wire group.

Figure 8: A diagram which shows an oblique view of a state where the stator coiled wire group of Figure 7 has been attached to the stator iron core of Figure 6.

(Explanation of notations)

(5): Stator; (20): Belt-shaped object; (50): Laminate form;  
(51): Stator iron core; (51a): Slots; (52): Stator coiled wire group.

#### Figure 1

Keys: (5): Stator; (51): Stator iron core; (51a): Slot; (52): Stator coiled wire group

#### Figure 2

Keys: (50): Laminate form

ト51aにそのまま挿入できるように全体が平坦な形状に予め成形された後、図3に示すようにスロット51aに挿入される。この後、積層体50は、成形装置（図示せず）により円筒状に曲げられて固定子鉄心51が製造される。積層体50の両端部は、図1の溶接部51bで曲げ加工後に互いに溶接される。

【0015】このような固定子5の製造方法では、スロット51aに固定子巻線群52を挿入する際、固定子巻線群52を一方向へ動かせばよく、固定子巻線群52を高密度かつ容易に配置することができるとともに、固定子巻線群52に余分な力や曲げ力が加わらず、導体の損傷が防止される。また、固定子巻線群52を円筒状に成形する必要がないため、固定子巻線群52の製造が容易である。従って、固定子の製造効率が向上する。

【0016】なお、積層体50のスロット51aの底部にスリットを設けてもよく、これにより積層体50を容易に曲げることができる。このスリットは、円筒状の固定子鉄心51を成形した際に潰れてなくなるような寸法にしておけば、磁氣的に悪影響を及ぼすことはない。

【0017】また、上記の例では、1個の積層体50から1個の固定子鉄心51を成形したが、円弧状に折り曲げられた複数の積層体を組み合わせて円筒状の固定子鉄

心を製造してもよい。

【0018】さらに、この発明の固定子製造方法は、車両用交流発電機以外の交流回転電機にも適用できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の方法により製造された車両用交流発電機の固定子の一例を示す斜視図である。

【図2】 図1の固定子鉄心の成形前の状態を示す斜視図である。

【図3】 図2の積層体に固定子巻線群を配置した状態を示す斜視図である。

【図4】 車両用交流発電機の一例を示す断面図である。

【図5】 固定子鉄心を構成する帯状体を示す平面図である。

【図6】 円筒状の固定子鉄心を示す斜視図である。

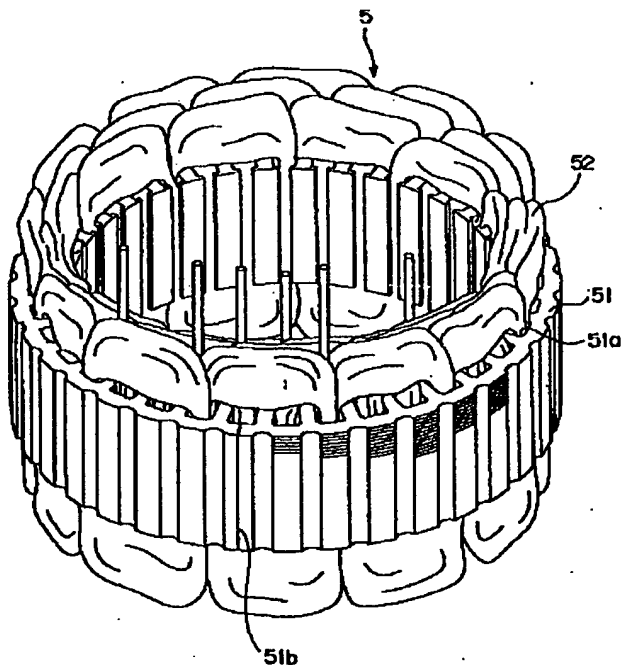
【図7】 円筒状の固定子巻線群を示す斜視図である。

【図8】 図7の固定子巻線群を図6の固定子鉄心に取り付けた状態を示す斜視図である。

【符号の説明】

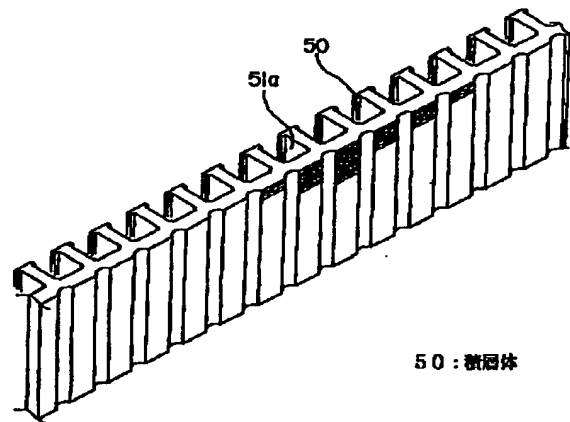
5 固定子、20 帯状体、50 積層体、51 固定子鉄心、51a スロット、52 固定子巻線群。

【図1】



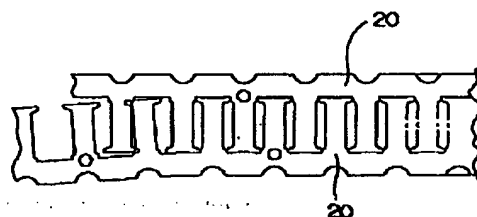
5 : 固定子  
51 : 固定子鉄心  
51a : スロット  
52 : 固定子巻線群

【図2】

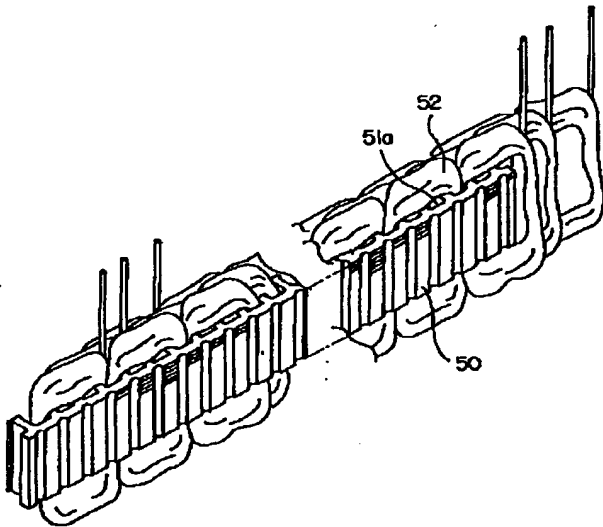


50 : 積層体

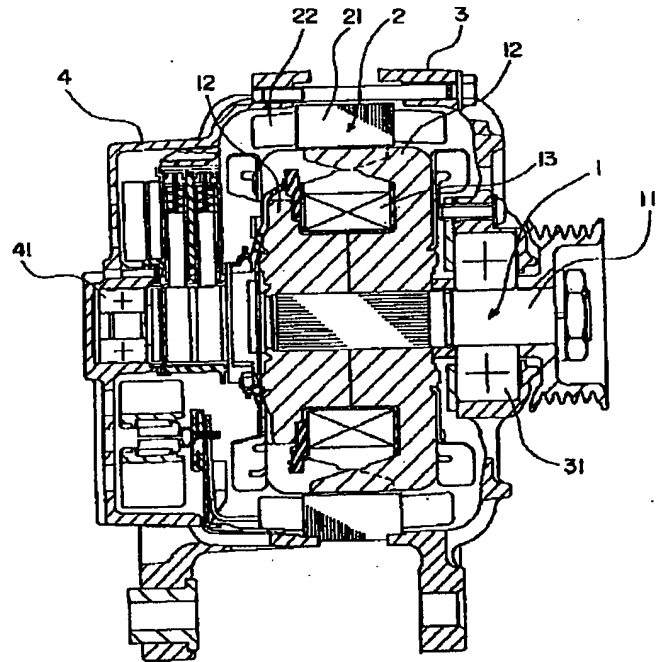
【図5】



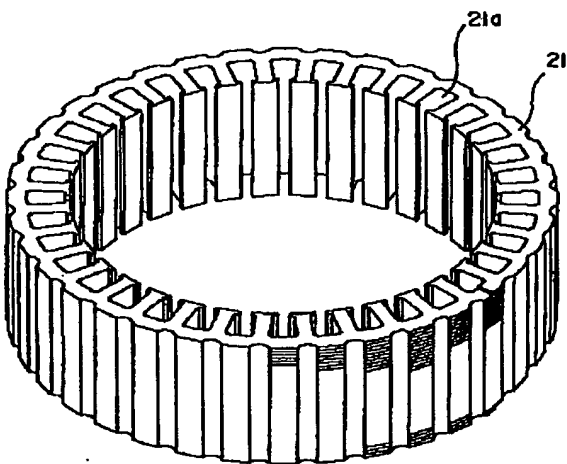
【図3】



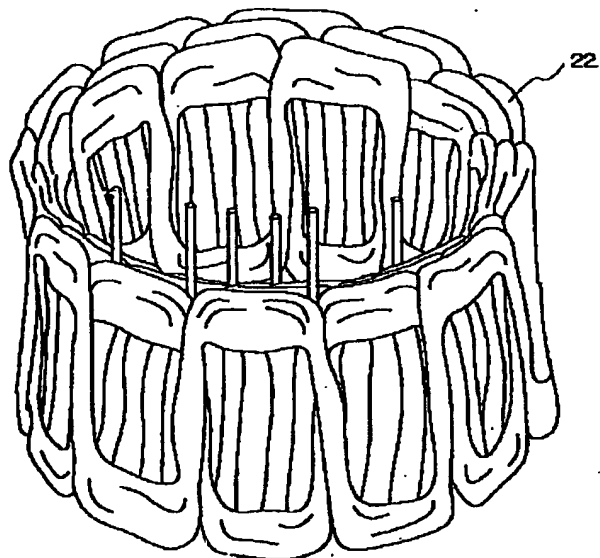
【図4】



【図6】



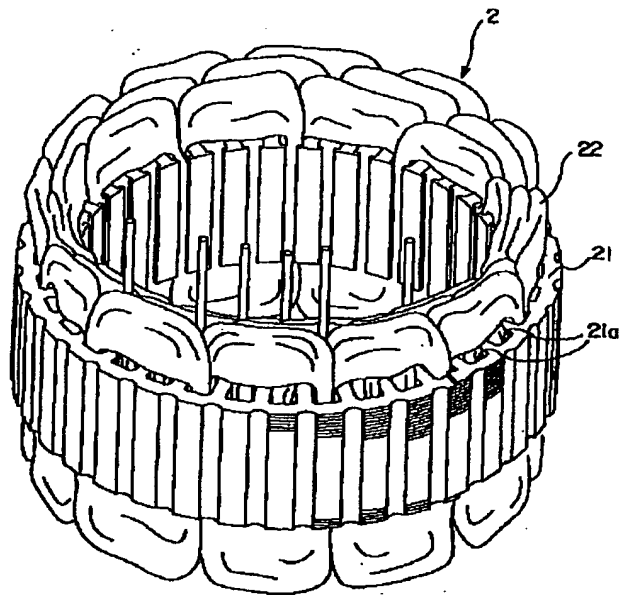
【図7】



(5)

特開平9-103052

【図8】



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-103052

(43) 公開日 平成9年(1997)4月15日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 K 15/02			H 0 2 K 15/02	D
				G
1/16			1/16	Z
1/18			1/18	B

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-260339

(22) 出願日 平成7年(1995)10月6日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 足立 克己

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 矢野 悦治

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 來栖 恭子

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

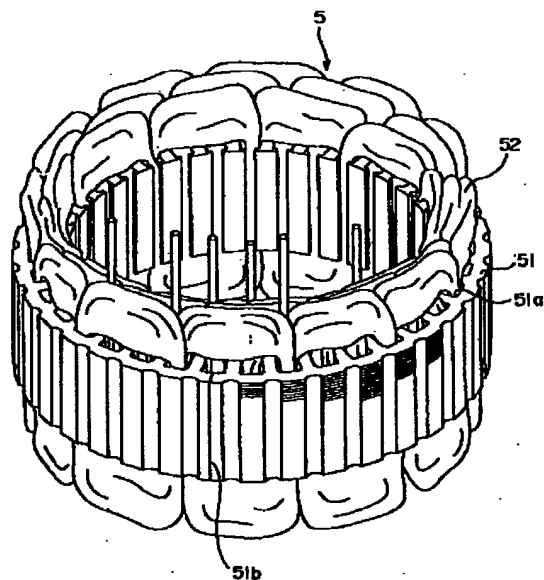
(74) 代理人 弁理士 曾我 道照 (外6名)

(54) 【発明の名称】 交流回転電機の固定子製造方法

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、固定子巻線群を固定子鉄心のスロットに容易に高密度に配置するとともに、固定子巻線群の導体の損傷を防止することを目的とするものである。

【解決手段】 複数の帯状体を積層し複数のスロット51aを有する直方体状の積層体を製造し、積層体のスロット51aに固定子巻線群52を配置した後、積層体を曲げて円筒状の固定子鉄心51を製造するようにした。



5 : 固定子  
51 : 固定子鉄心  
51a : スロット  
52 : 固定子巻線群

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の帯状体を積層し複数のスロットを有する直方体状の積層体を製造する工程、上記積層体のスロットに固定子巻線群を配置する工程、及び上記積層体を曲げて円筒状の固定子鉄心を製造する工程を含むことを特徴とする交流回転電機の固定子製造方法。

【請求項2】 固定子巻線群は、積層体のスロット内における配置状態に予め成形された後、上記スロットに挿入されることを特徴とする請求項1記載の交流回転電機の固定子製造方法。

【請求項3】 積層体を円筒状に成形した後に、積層体の両端部を接続する工程を含むことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の交流回転電機の固定子製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、例えば車両の内燃機関により駆動される車両用交流発電機等の交流回転電機の固定子製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】図4は車両用交流発電機の一例を示す断面図である。図において、回転子1は、回転軸11、この回転軸11に嵌着されている一対のランドル型の界磁鉄心12、及びこの界磁鉄心12に固定されている界磁巻線13を有している。回転軸11は、車両の内燃機関の駆動力がベルト（図示せず）を介して伝達されて回転される。

【0003】回転子1を囲繞する固定子2は、固定子鉄心21と、この固定子鉄心21に固定されている固定子巻線群22とを有している。固定子2の内周面は、ギャップを介して回転子1の外周面对向している。また、固定子2は、フロントブラケット3とリヤブラケット4との間に挟持されている。さらに、回転子1は、軸受31、41を介してフロントブラケット3及びリヤブラケットにそれぞれ支持されている。

【0004】次に、従来の固定子2の製造方法について説明する。まず、図5に示すように、帯状鋼板から凹凸を有する帯状体20が切り出される。このとき、1条の帯状鋼板から対称形状の2条の帯状体20が切り出される。この後、1条の帯状体20が螺旋状に巻き重ねられ、図6に示すような所定の半径を有する円筒状の固定子鉄心21が製造される。固定子鉄心21の内周面には、複数のスロット21aが設けられている。

【0005】一方、固定子巻線群22は、図7に示すような円筒状に成形される。この円筒状の固定子巻線群22は、組立装置（図示せず）により、端部を曲げながら円筒状の固定子鉄心21の内側にガイド（図示せず）に沿って導入された後、スロット21a内に挿入される。

【0006】なお、円筒状の固定子鉄心21を製造する

方法として、例えば米国特許第4116033号及び特開昭52-34301号公報等々に示された方法が知られている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記のような従来の固定子製造方法においては、円筒状に並んだスロット21aに対応するように固定子巻線群22を予め円筒状に成形してからスロット21aに挿入するので、組立作業が複雑であり、固定子巻線群22の導体を傷つけることがあり、製造効率が低いなどの問題点があった。また、出力アップのために固定子巻線群22をスロット21a内に高密度に挿入することができないという問題点もあった。

【0008】この発明は、上記のような問題点を解決することを課題としてなされたものであり、固定子巻線群を固定子鉄心のスロットに容易に高密度に配置することができるとともに、固定子巻線群の導体の損傷を防止することができる交流回転電機の固定子製造方法を得ることを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明に係る交流回転電機の固定子製造方法は、複数の帯状体を積層し複数のスロットを有する直方体状の積層体を製造する工程、積層体のスロットに固定子巻線群を配置する工程、及び積層体を曲げて円筒状の固定子鉄心を製造する工程を含むものである。

【0010】請求項2の発明に係る交流回転電機の固定子製造方法は、固定子巻線群を、積層体のスロット内における配置状態に予め成形した後、スロットに挿入するものである。

【0011】請求項3の発明に係る交流回転電機の固定子製造方法は、積層体を円筒状に成形した後に、積層体の両端部を接続する工程を含むものである。

## 【0012】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図について説明する。図1はこの発明の方法により製造された車両用交流発電機の固定子の一例を示す斜視図である。図において、固定子5は、複数のスロット51aを有する円筒状の固定子鉄心51と、スロット51a内に配置されている固定子巻線群52とを有している。また、固定子鉄心51は、円周上の1箇所に溶接部51bを有している。車両用交流発電機の全体構造は、図4と同様である。

【0013】次に、固定子51の製造方法について説明する。まず、図5に示された帯状体20が所定の長さに切断される。帯状体20は、例えば幅20mm、厚さ1mm程度のものが使用される。この後、図2に示すように、切断された複数の帯状体が積層され、直方体状の積層体50が製造される。

【0014】一方、固定子巻線群52は、図2のスロッ



3

ト51aにそのまま挿入できるように全体が平坦な形状に予め成形された後、図3に示すようにスロット51aに挿入される。この後、積層体50は、成形装置（図示せず）により円筒状に曲げられて固定子鉄心51が製造される。積層体50の両端部は、図1の溶接部51bで曲げ加工後に互いに溶接される。

【0015】このような固定子5の製造方法では、スロット51aに固定子巻線群52を挿入する際、固定子巻線群52を一方向へ動かせばよく、固定子巻線群52を高密度かつ容易に配置することができるとともに、固定子巻線群52に余分な力や曲げ力が加わらず、導体の損傷が防止される。また、固定子巻線群52を円筒状に成形する必要がないため、固定子巻線群52の製造が容易である。従って、固定子の製造効率が向上する。

【0016】なお、積層体50のスロット51aの底部にスリットを設けてもよく、これにより積層体50を容易に曲げることができる。このスリットは、円筒状の固定子鉄心51を成形した際に潰れてなくなるような寸法にしておけば、磁氣的に悪影響を及ぼすことはない。

【0017】また、上記の例では、1個の積層体50から1個の固定子鉄心51を成形したが、円弧状に折り曲げられた複数の積層体を組み合わせて円筒状の固定子鉄

4

心を製造してもよい。

【0018】さらに、この発明の固定子製造方法は、車両用交流発電機以外の交流回転電機にも適用できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の方法により製造された車両用交流発電機の固定子の一例を示す斜視図である。

【図2】 図1の固定子鉄心の成形前の状態を示す斜視図である。

【図3】 図2の積層体に固定子巻線群を配置した状態を示す斜視図である。

【図4】 車両用交流発電機の一例を示す断面図である。

【図5】 固定子鉄心を構成する帯状体を示す平面図である。

【図6】 円筒状の固定子鉄心を示す斜視図である。

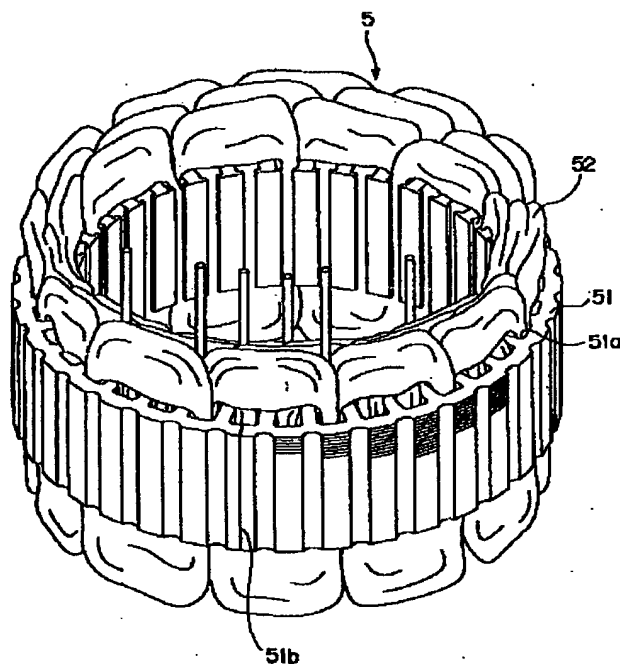
【図7】 円筒状の固定子巻線群を示す斜視図である。

【図8】 図7の固定子巻線群を図6の固定子鉄心に取り付けた状態を示す斜視図である。

【符号の説明】

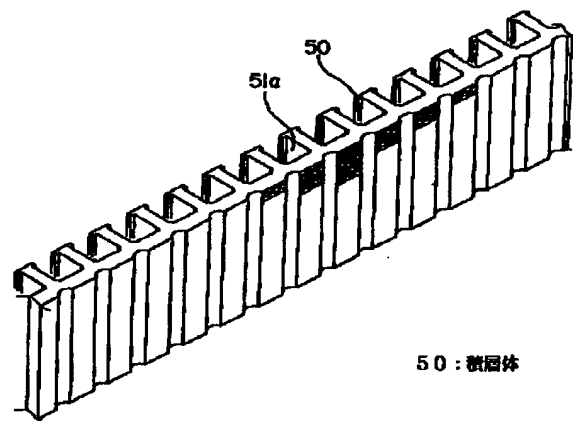
5 固定子、20 帯状体、50 積層体、51 固定子鉄心、51a スロット、52 固定子巻線群。

【図1】



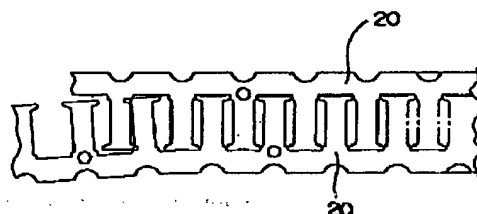
5 : 固定子  
51 : 固定子鉄心  
51a : スロット  
52 : 固定子巻線群

【図2】



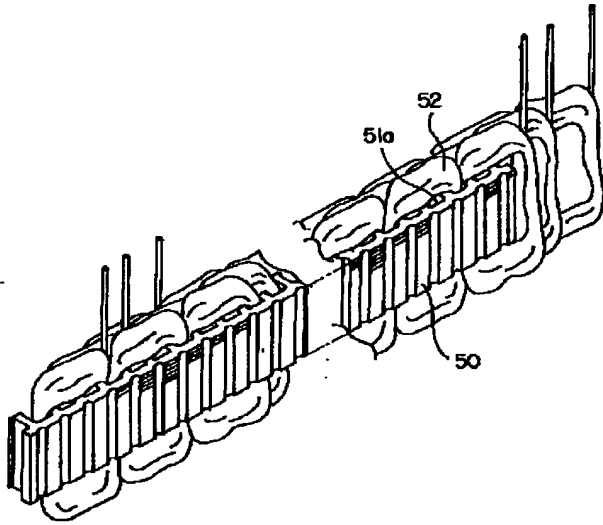
50 : 積層体

【図5】

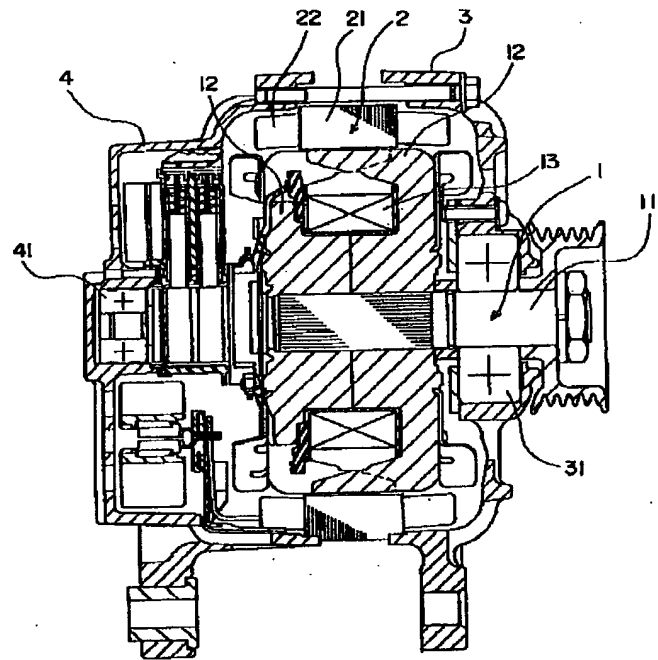


20

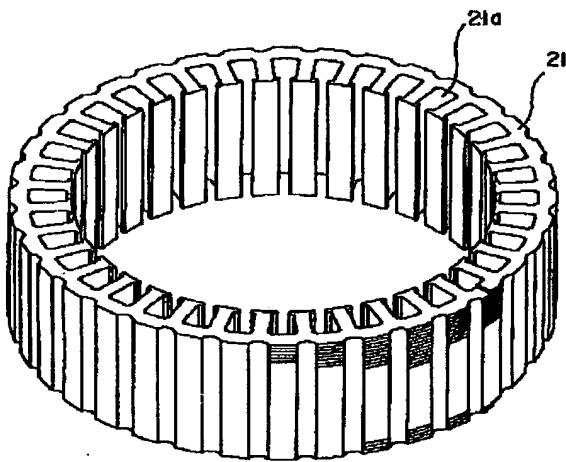
【図3】



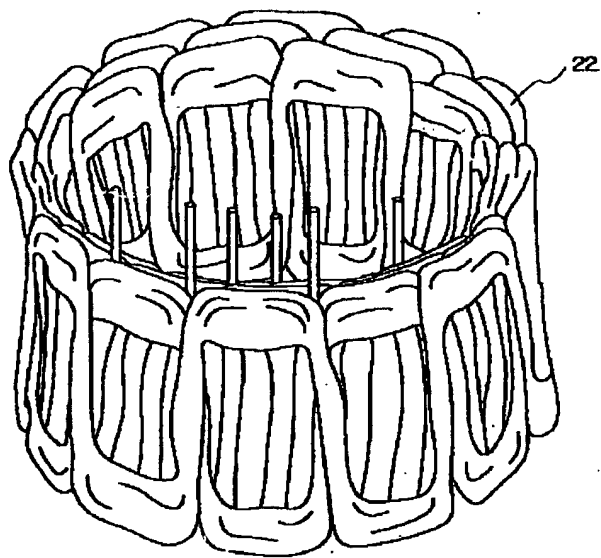
【図4】



【図6】



【図7】



【図8】

